



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 43 736 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 44 43 736.6
㉑ Anmeldetag: 8. 12. 94
㉒ Offenlegungstag: 7. 3. 96

㉓ Int. Cl.⁸:
B 23 P 15/32
B 21 C 23/14
B 21 K 5/02
B 23 B 51/02
B 21 D 11/14
B 28 D 1/14
// B23C 5/02, B23D
77/00

DE 44 43 736 A 1

㉔ Innere Priorität: ㉔ ㉕ ㉖
06.09.94 DE 44 31 756.5

㉗ Anmelder:
Metzger, Karl, 72461 Albstadt, DE

㉘ Vertreter:
Münich, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Rösler, U.,
Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anwälte, 80689 München;
Steinmann, O., Dr., Rechtsanwalt., 81677 München

㉙ Erfinder:
gleich Anmelder

㉚ Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges

㉛ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges aus hochfestem Werkzeugstahl und das mit diesem Verfahren hergestellte Werkzeug.

Die Erfindung zeichnet sich durch die folgenden Schritte aus:

- es wird ein Profil, dessen Querschnitt dem Querschnitt des herzustellenden Mehrschneiden-Werkzeuges entspricht, durch Warm-Strangpressen hergestellt,
- das Profil wird bei einer Temperatur höher als Raumtemperatur, jedoch unter der Austrittstemperatur des Stranges verdreht.

DE 44 43 736 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges und das hergestellte Mehrschneiden-Werkzeug selbst.

Mehrschneiden-Werkzeuge, wie z. B. Bohrer, werden heutzutage mit viel Material- und Zeitaufwand gefertigt.

Um den Materialaufwand, der bei der Herstellung von Bohrwerkzeugen benötigt wird, zu verringern, ist, wie in der EP 0 361 189 A1 beschrieben, ein Bohrwerkzeug zum Bohren in Mauerwerk, bestehend aus einem Kopf, einem Schaft mit einer Austragschraubenfläche und einer zentralen Verstärkung in der Werkzeugachse und aus Befestigungszapfen entwickelt worden. Dabei ist der Schaft mit der Austragschraubenfläche durch eine verdrehte flache Stange gebildet, die in der Achse des Bohrwerkzeugs eine Verstärkung aufweist, deren Querabmessung das Zwei- bis Fünffache der Dicke der flachen Stange beträgt.

Aufgabe der Erfindung in dem genannten europäischen Patent ist es, Bohrwerkzeuge zu schaffen, die vor allem durch eine höhere Festigkeit und längere Standzeiten die Qualität der Bohrlöcher verbessern. Außerdem werden die Werkzeuge durch einen geringeren Materialaufwand günstiger.

Aus diesem Dokument ist es allerdings nicht bekannt, den Materialaufwand und damit die Kosten zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges zu minimieren, indem z. B. ein Flachprofil als Ausgangsmaterial verwendet wird, um das Bohrwerkzeug in der Bearbeitung von Stahl und anderen Metallen einzusetzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges anzugeben, mit dem es möglich ist, Mehrschneiden-Werkzeug mit minimalem Materialaufwand und minimalem Kostenaufwand herzustellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges ist es möglich, eine spanlose Fertigung in Halbfabrikate als Werkzeugformprofil zu erreichen. Insbesondere können die Bohrer vollständig aus einem hochlegierten HSS-Stahl, wie z. B. Werkst. Nr. 13343 oder ähnliche ausgeführt werden. Da es durch das erfindungsgemäße Verfahren nicht erforderlich ist, einen Bohrer aus Vollmaterial herauszuarbeiten, sondern "Flachmaterial" verwendet wird, wird eine hohe Werkstoffersparnis von ca. 50 bis 75% erreicht. Das entwickelte Verfahren garantiert, daß die Schneidengeometrie und die Spiralsteigung mit geringer Toleranz gefertigt werden können. Als Ausgangsmaterial können Vollprofile oder Profile mit wenigstens einer Bohrung, vorzugsweise einem beliebig geformten zentralen Durchlaß verwendet werden. Der Durchlaß kann als Kühl- bzw. Schmiermittel-Zufuhr oder zur Aufnahme eines Werkzeug-Schaftes verwendet werden.

Als hergestellte Schneidwerkzeuge kommen z. B. Bohrer, Fräser, Reibahlen usw. in Frage. Besonders bevorzugt ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die Herstellung von Bohrern mit großen Durchmessern von 30 Millimeter und mehr.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die sehr schnelle Herstellung von Sonderschneid-Werkzeugen aus frei wählbaren Grundprofilen. Die Werkzeuge lassen sich schnell und einfach auf Form- oder Mehrstufenbohrer umschleifen.

Das Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges aus hochfestem Werkzeugstahl verläuft in den folgenden Schritten: Es wird ein Profil, dessen Querschnitt dem Querschnitt des herzustellenden Mehrschneiden-Werkzeugs entspricht, durch Warmstrangpressen hergestellt und dann wird das Profil insbesondere ohne Abkühlung auf Raumtemperatur verdrallt.

Es ist denkbar, das Profil vor dem Verdrallen zur Herstellung der Schneiden zu bearbeiten.

Besonders bevorzugt ist es allerdings, daß die seitigen Schneiden zur Herstellung einer Längsfase nach dem Verdrallen und Härten bearbeitet werden. Es ist dementsprechend zu bevorzugen, die Spitze des Werkzeugs auch nach dem Verdrallen zu bearbeiten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Profil nach dem Strangpressen mit Richtrollen verdrallt.

Erfindungsgemäß ist es von Vorteil, daß für die Herstellung eines Zweischneiden-Bohrers ein Flachprofil mit einem angenäherten S-förmigen Querschnitt verwendet wird.

Das erfindungsgemäß hergestellte Mehrschneiden-Werkzeug kann am Endstück des Schafts aus einem Flachprofil mit einem rechteckigen Querschnitt bestehen, wobei an dem Endstück zum Aufnehmen des Bohrers in einer handelsüblichen Maschinenaufnahme ein Spannelement angebracht ist. Eine derartige "Universal-Spannklemmung" ist völlig unabhängig von den jeweiligen Systemen, in die das Mehrschneiden-Werkzeug eingesetzt werden soll. Basis eines derartigen Spannelements ist eine schwimmende und selbstzentrierende Halterung.

Das Endstück, also die Aufnahme, ist immer ein rundgeschliffener Hals, die Form ist abhängig von jeweiligen Strangprofil, das mit der vorgegebenen Steigung verdrallt ist.

Für den Anwender ist von Bedeutung, daß die derart erfindungsgemäß ausgebildeten Werkzeuge nicht auf andere Konus-Systeme vor- oder abreduziert werden müssen, d. h. die erfindungsgemäß ausgebildeten Werkzeuge sind bei gleicher Bohrtiefenleistung ca. 50% kürzer. Dies führt nicht nur zu einer beträchtlichen Materialersparnis, sondern erhöht auch die Bearbeitungsmöglichkeiten der eingesetzten Maschinen erheblich.

Aufgrund des offenen Profils kann die Schneide mit herkömmlichen Schleifmaschinen bearbeitet werden, da keine geometrische Kollision vorliegt. Werkzeuge können damit auch vor Ort bearbeitet werden, so daß auch Sonderwerkzeuge — wie Stufenwerkzeuge — hergestellt werden können.

Die genannten Werkzeuge können individuell den Bearbeitungskriterien angepaßt werden. Es ist jederzeit möglich, die HSS-Profile mit Hochgeschwindigkeitsschneidstoffen zu bestücken, z. B. mit Hartmetall, Keramik und anderen. Die Stahllegierung der Profile läßt auch jede Art von Hartstoffbeschichtung zu.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine Roll- und Kalibriereinheit,
Fig. 2 eine Drall- und Kalibriervorrichtung, und
Fig. 3 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug mit zentraler Bohrung.

In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder entsprechende Teile mit den selben Bezugszeichen bezeichnet, so daß auf eine erneute Vorstellung verzichtet wird, und lediglich die Abweichungen der in diesen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Die erfindungsgemäße Roll- und Kalibriereinheit, wie in Fig. 1 gezeigt, besteht z. B. aus zwei Profilrollenträgern 1, die identisch sein können und die lediglich um 180° versetzt angeordnet sind. Die gewünschte Spiralsteigung wird über die manuelle Drehachse Z eingestellt. Z. B. ist es möglich, bei einer Drehung nach rechts die Spiralsteigung zu erhöhen und bei einer Drehung nach links diese zu erniedrigen. Beide Rollenträger 1 sind auf einer Linearachse X angeordnet und können separat eingestellt werden.

Die Drehachse Y wird über z. B. Servomotoren angetrieben und synchron gesteuert. Die Drehzahl der verwendeten Servomotoren korreliert dabei mit der Austrittsgeschwindigkeit des Strangprofils.

Fig. 2 zeigt eine Drall- und Kalibriervorrichtung, die aus drei Einheiten I, II, III besteht. Bei kleinen Profilen mit engen Steigungen könnten z. B. auch nur zwei Einheiten verwendet werden.

Die Drall- und Kalibriervorrichtung ist unmittelbar am Abgang des Profils 2 angebracht.

Das gepreßte Profil 2 läuft in die erste Einheit I ein. Dabei sind beide Rolleinheiten 3 auf den gewünschten Steigungswinkel und die gewünschte Walztiefe eingestellt. Die angetriebenen Rollen 3 ziehen das Werkstück 2 durch die Einheit I. An dieser Einheit I wird der Drall angeknickt und vorgewalzt.

In der Einheit II geschieht derselbe Vorgang. Hier wird lediglich das Profil und die Steigung stabilisiert.

In der Einheit III wird hinsichtlich Maß und Oberfläche des Werkstücks kalibriert.

Der auf diese Art und Weise gefertigte Wendel-Profilstab 4 läuft in einer Rollenbahn 5 ein. Die Rollenbahn 5 verhindert ein Verbiegen des Wendel-Profilstabes 4.

Die Länge des so entstehenden Wendel-Profilstabes kann beliebig nach den Walzwerkvorgaben gefertigt werden.

Die Formgebung des Werkstücks geschieht geschickter Weise im heißen Zustand des Materials, also bei ca. 700°C. Es ist jedoch auch möglich, zunächst nur ein gerades Profil zu erzeugen und nach Abkühlung auf Raumtemperatur und anschließender Erwärmung den Strang zu verdralen.

Der gefertigte Wendel-Profilstab 4 muß, sofern das Profil 2 schon gefertigte Schneiden aufgewiesen hat, nicht weiter bearbeitet werden, sondern nur noch, sofern gewünscht, in der richtigen Länge abgelenkt werden.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug mit zentraler Bohrung 6. Die Schneiden 7 können mit Hartmetall oder Keramik versehen sein und sie können, wenn sie aus Hartmetall oder Keramik gefertigt sind, sowohl im Löt- als auch im Klemmverfahren aufgebracht sein. Bevorzugt werden derartige Werkzeuge zur Holz- und Kunststoffverarbeitung

den-Werkzeuges entspricht, durch Warm-Strangpressen hergestellt,

— das Profil wird bei einer Temperatur höher als Raumtemperatur, jedoch unter der Austrittstemperatur des Stranges verdralt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil bei Temperaturen von mehr als 500°C verdralt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil nach dem Verdralen auf der Richtbank mit Richtrollen kalibriert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Schneiden zur Herstellung einer Längsfase nach dem Verdralen bearbeitet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidengeometrie entsprechend der jeweiligen Anwendung nachträglich herausgearbeitet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Geometrie der Stirnfläche nach dem Strangpressen und Verdralen entsprechend der Zerspanungsaufgabe bearbeitet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Herstellung eines Zweischneiden-Bohrers ein Flachprofil mit einem angenähert S-förmigen Querschnitt verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil mit angemerkt S-förmigen Querschnitt durch Strangpressen hergestellt wird.

9. Mehrschneidenwerkzeug, hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück des Schafts ein Flachprofil mit einem rechteckigen Querschnitt ist, und daß an dem Endstück zum Aufnehmen des Bohrers in einer handelsüblichen Spannvorrichtung ein Spannelement angebracht ist.

10. Mehrschneidenwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück des Schafts auf einen geringeren Durchmesser als dem des Bohrers bearbeitet wird, so daß eine Stufe entsteht, und daß auf das Endstück ein Spannelement aufgesetzt wird, das Klauen aufweist, die so weit vorspringen, daß sie an den Flanken des Bohrers angreifen, so daß der Bohrer in genormten Aufnahmesystemen eingesetzt werden kann.

11. Mehrschneidenwerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil wenigstens eine durchgehende Ausnehmung und insbesondere eine zentrale Ausnehmung aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Mehrschneiden-Werkzeuges aus hochfestem Werkzeugstahl, mit folgenden Schritten:

— es wird ein Profil, dessen Querschnitt dem Querschnitt des herzustellenden Mehrschnei-

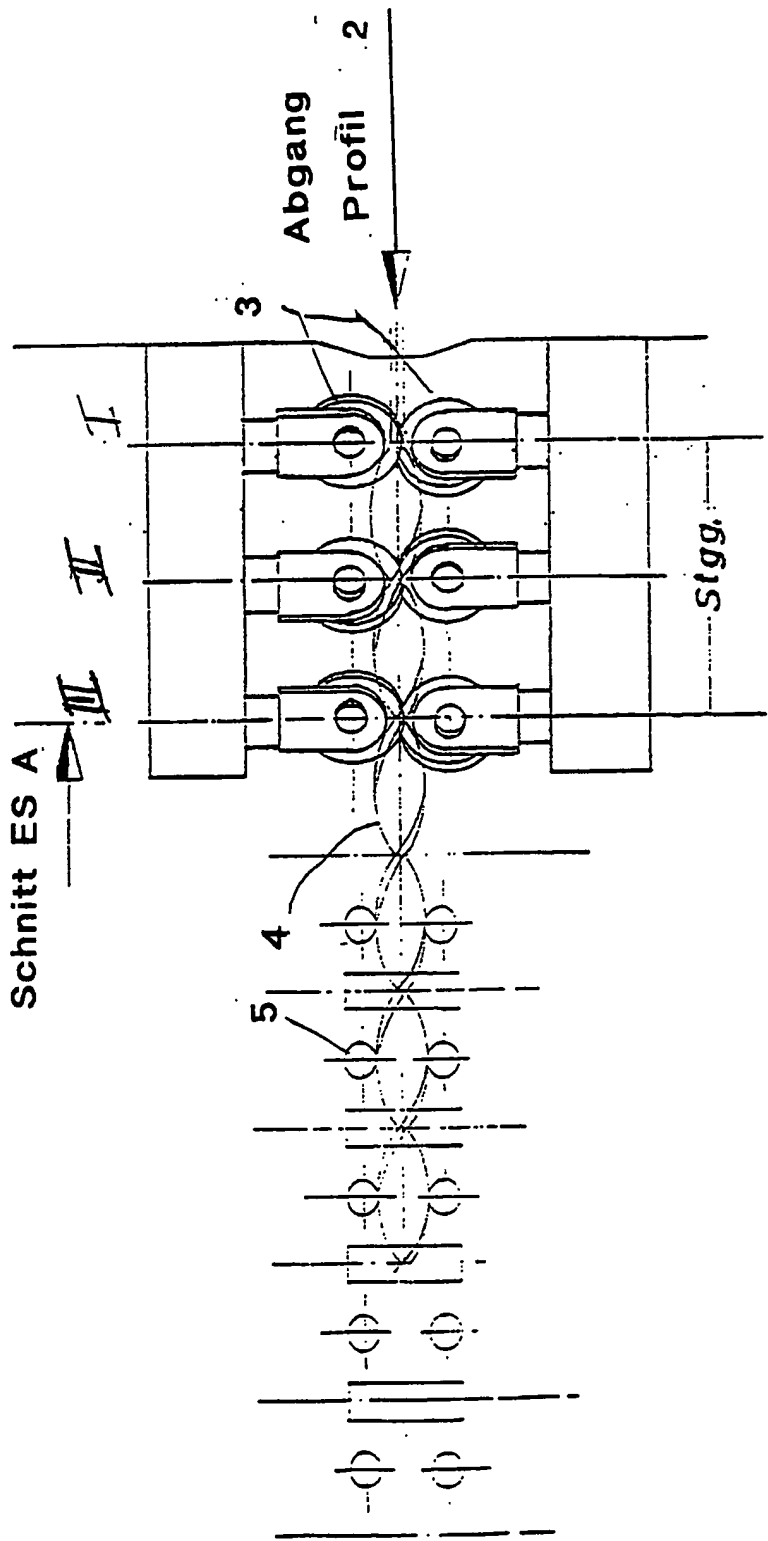
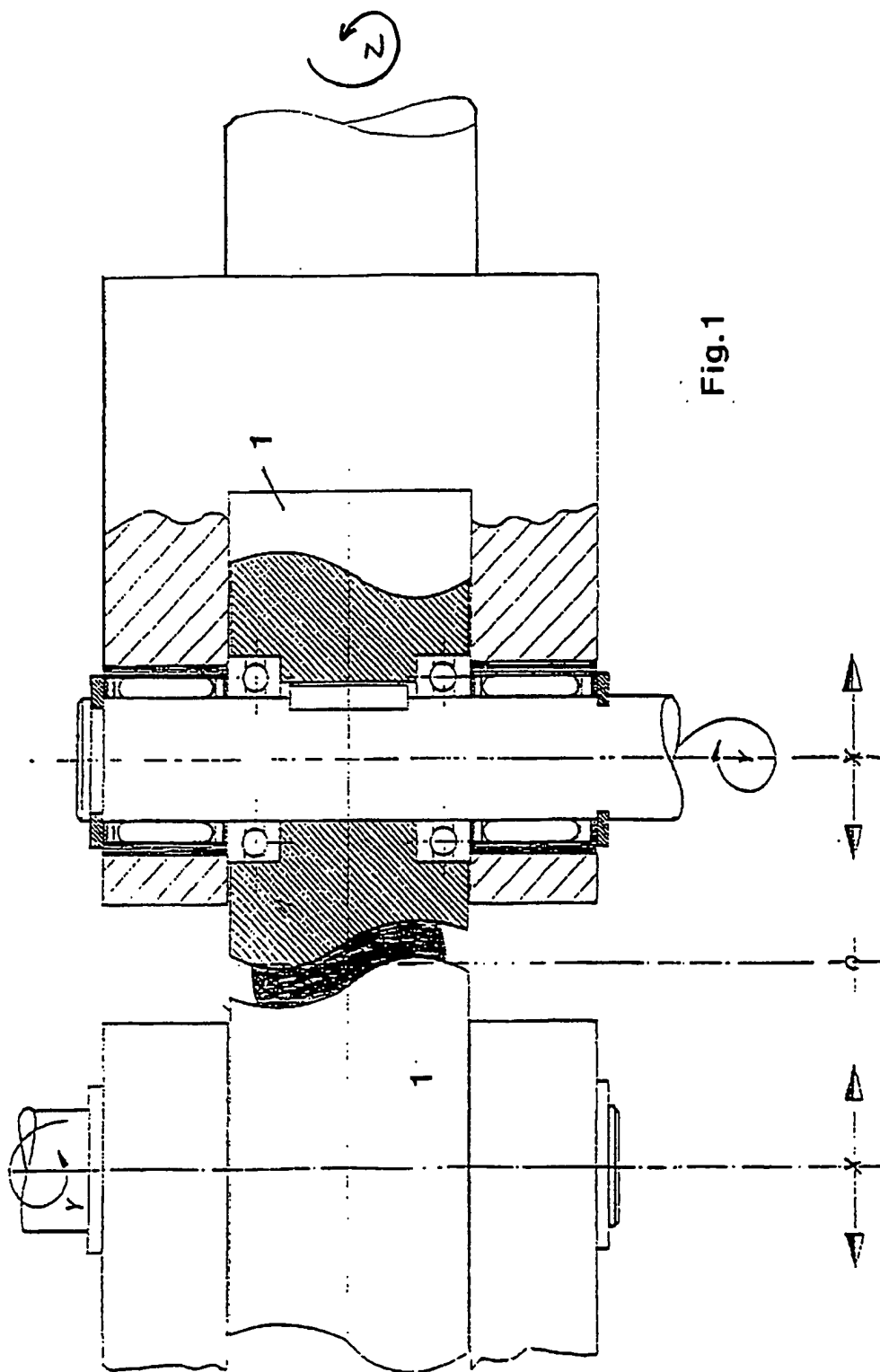


Fig. 2



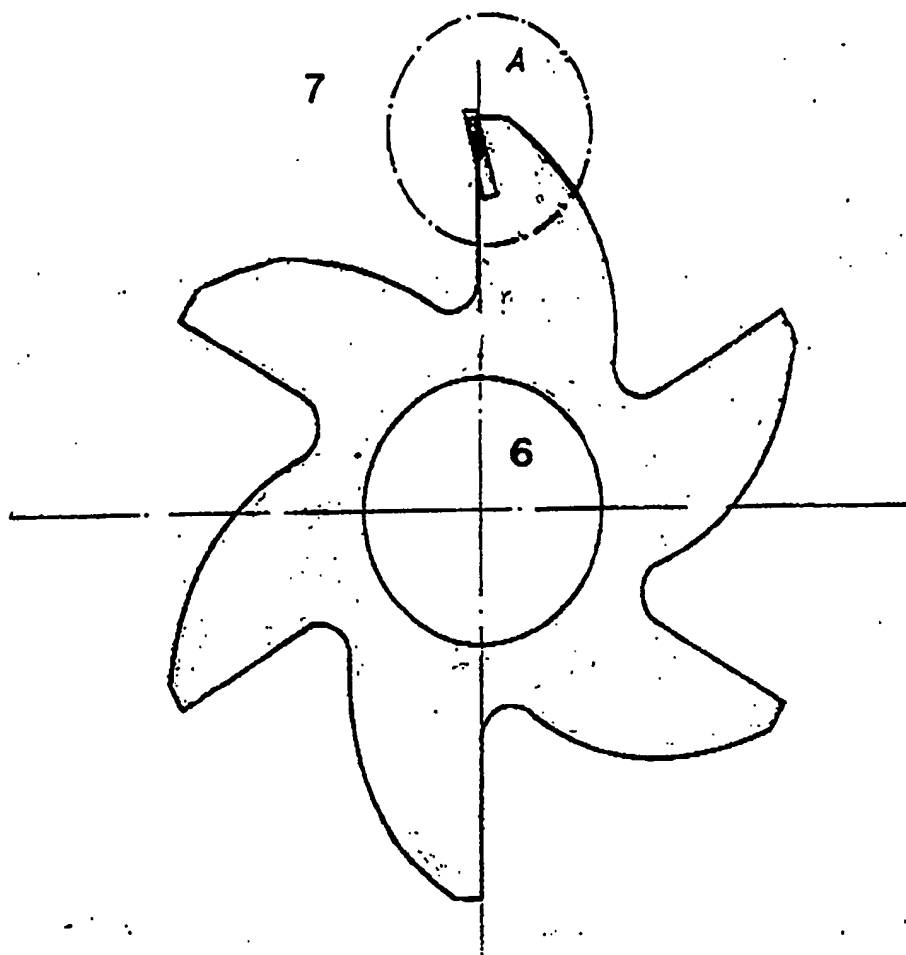


Fig.3